

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-4408

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>B 01 D 13/01  
13/00  
G 21 F 9/06

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

8014-4D  
G-8014-4D  
B-8406-2G

④ 公開 昭和62年(1987)1月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑥ 発明の名称 中空糸膜濾過装置

⑦ 特 願 昭60-142141

⑧ 出 願 昭60(1985)6月28日

⑦ 発 明 者 藪 智 彦 東京都港区芝浦1丁目1番1号 株式会社東芝本社事務所  
内  
⑧ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地  
⑨ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

中空糸膜濾過装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 容器本体内に複数の中空糸膜フィルタを設置し、上記容器本体内に廃液を導入して上記中空糸膜フィルタを透過させて濾過する中空糸膜濾過装置において、上記容器本体内部であって中空糸膜フィルタの下方に配設されたバブリング母管と、このバブリング母管から分岐されその下面側に複数の第1気泡孔を有するバブリング枝管と、上記バブリング母管に上方から挿入固定されその下端開口を上記第1気泡孔と同レベルとしかつその上端を閉塞されるとともに上部に第2気泡孔を有するバブリング短管とを具備したことを特徴とする中空糸膜濾過装置。

(2) 上記バブリング短管はその上端を蓋体により閉塞され、該蓋体はバブリング短管の外径より大きめに形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の中空糸膜濾過装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## [発明の技術分野]

本発明は全体に均一でかつ効果的なバブリングをなす事が可能な中空糸膜濾過装置に関する。

## [発明の技術的背景]

一般に原子力発電プラントにおいては、放射線低減対策として、腐蝕生成物の発生の抑制およびその除去を行なっている。例えば原子力発電プラントで発生する放射性廃液あるいは一次冷却系の復水中に存在する懸濁物を分離除去するために濾過装置が使用されている。この濾過装置としては、従来粉末イオン交換樹脂のようなプリコートフィルタを使用する方法か、あるいは濾紙、濾布メンブレンフィルタ等の平膜型濾過フィルタを使用する方法か、さらには焼結金属、セラミック等の中空管型フィルタを使用する方法がある。

しかしながら粉末イオン交換樹脂を使用した濾過方法では、樹脂廃棄物が多量に発生し、又平膜型フィルタあるいは中空管型フィルタを使用したものでは、大流量の循環流量が必要なため構成が

複雑となり、それに伴ない設備費がかさむという問題があった。そればかりか二次廃棄物が発生し、濾過効率も低いという不具合があった。

そこでかかる不具合を解消するべく、中空糸膜フィルタを使用した中空糸膜濾過装置が採用されている。以下第8図乃至第10図を参照して従来の中空糸膜濾過装置について説明する。第8図中符号1は容器本体であり、この容器本体1内には複数の中空糸膜フィルタ2が仕切板3を介して設置されている。上記中空糸膜フィルタ2は複数本の中空系2Aを束ねてU字状とし、その端部を樹脂により固定したものであり、この固定部を介して上記仕切板3に取り付けられている。上記容器本体1の軸方向略中間位置には廃液供給配管4が接続されているとともに、上端部には処理液排出配管5が接続されている。上記廃液供給配管4を介して供給された廃液は、上記中空糸膜フィルタ2を通過する際濾過され、各中空系2Aの中空部を介して前記仕切板3の上方に流出し、上記処理液排出配管5を介して排出される。なお上記廃液

膜フィルタ2の外周には保護管17が設置されている。

前記容器本体1の下端部流出口には、処理液を排出した後の濃縮廃液を排出する濃縮廃液排出管18が接続されており、この濃縮廃液管18には開閉弁19が介挿されている。また前記仕切板3の取着位置下方にはオーバーフロー管20が接続されている。このオーバーフロー管20には開閉弁21が介挿されている。

上記構成によると、まず容器本体1内に廃液供給管4を介して廃液を一定圧力にて導入する。導入された廃液は、前述したように中空糸膜フィルタ2を通過する際濾過されて処理液となり、中空系2Aの中空部を介して仕切板3の上方に流出する。そして処理液排出管5を介して排出される。

その後、前記気体供給管8から中空系2Aの各中空部に加圧気体を供給する。これによって中空系2Aの外周に付着した懸濁物の除去がなされる。その際同時に前記バブリング装置11より気泡が発生せられ、保護管17を介して中空糸膜フィル

供給配管4および処理液排出配管5には開閉弁6および7が介挿されている。上記処理液排出配管5には気体供給配管8が分岐接続されている。この気体供給配管8を介して前記中空糸膜フィルタ2の各中空系2Aの中空部内に逆洗用の加圧気体を供給する。なお図中符号9は開閉弁である。

上記容器本体1内であって中空糸膜フィルタ2の下方には、バブリング装置11が設置されている。以下このバブリング装置11の構成について説明する。図中符号12はバブリング母管であって、このバブリング母管12からはバブリング枝管13が分岐している。上記バブリング枝管13の下面側には気泡孔14が形成されている。上記バブリング母管はエアー供給配管15に接続されている。なお図中符号16は開閉弁である。かかる構成をなすバブリング装置11により気泡を発生し、該気泡により前記中空糸膜フィルタ2をバブリング(振動)させて逆洗時の洗浄効率を高めるものである。その際、発生する気泡を中空糸膜フィルタ2近傍に効率良く導入するべく、中空系

タ2に導入される。これによって中空糸膜フィルタ2は振動し、固形物の除去効果が向上せられる。そして濃縮廃液の排出が行なわれた後、再度廃液供給配管4を介して廃液が供給される。そして上述したと同様の作用により濾過・逆洗がくりかえされる。

#### 〔背景技術の問題点〕

上記構成によると以下のような問題があった。中空糸膜濾過装置は容器本体1の大きさをできるだけコンパクトにするべく、各機器の配置が決定される。第10図は中空糸膜濾過装置の横断面図であり、この第10図から明らかなように、中空糸膜フィルタ2は密に配列されている。かつその中空糸膜フィルタ2の下方には前述したバブリング装置11が設置されている。そして図にも示すように上記バブリング装置11のバブリング母管12の直上位置にも中空糸膜フィルタ2が位置している。ところが上記バブリング母管12にはその下部にバブリング枝管13のように気泡孔が形成されていない。これはバブリング母管11が比

較的大径に形成されていて、仮に下部に気泡孔を形成した場合には気泡が分散してしまうこと、および気泡の大部分が母管12の気泡孔から流出してしまい、枝管13から気泡が十分発生しないことを防止するためである。したがってバブリング母管12の直上位置にある中空系膜フィルタ2にはバブリングが効果的になされないという問題があり、その改善が要求されていた。

#### [発明の目的]

本発明は以上の点に基づいてなされたものでその目的とするところは、中空系膜フィルタに均一に気泡を供給し、それによって固形物除去効果を均一に向上させることが可能な中空系膜濾過装置を提供することにある。

#### [発明の概要]

すなわち本発明による中空系膜濾過装置は、容器本体内に複数の中空系膜フィルタを設置し、上記容器本体内に廃液を導入して上記中空系膜フィルタを透過させて濾過する中空系膜濾過装置において、上記容器本体内部であって中空系膜フィルタ

の下方に配設されたバブリング母管と、このバブリング母管から分岐されその下面側に複数の第1気泡孔を有するバブリング枝管と、上記バブリング母管に上方から挿入固定されその下端開口を上記第1気泡孔と同レベルとしかつその上端を閉塞されるとともに上部に第2気泡孔を有するバブリング短管とを具備したことを特徴とするものである。

つまりバブリング母管の上方位置に、バブリング短管を設置し、このバブリング短管に形成された第2気泡孔よりバブリング母管の直上位置の中空系膜フィルタに気泡を供給し、これを効果的にバブリングせんとする。その際上記バブリング短管はその下端開口をバブリング枝管に形成された第1気泡孔と同レベルまで延長され、かつその上端を閉塞したものであり、これによって均一な気泡の供給および剥離したごみ等の侵入および気泡孔の目づまりを効果的に防止するものである。

#### [発明の実施例]

以下第1図乃至第3図を参照して本発明の第1

の実施例を説明する。なお従来と同一部分には同一符号を付して示し、その説明は省略する。図中符号111は本実施例によるバブリング装置を示す。バブリング装置111はバブリング母管112と、このバブリング母管112から分岐された複数のバブリング枝管113とから構成されている。これらバブリング母管112およびバブリング枝管113の位置関係は第3図の横断面図に示す通りである。上記バブリング枝管113の下部には気泡孔が第1114が等間隔に複数形成されている。すなわちエアー供給配管15を介してバブリング母管112内に供給された空気はバブリング枝管113の上記気泡孔114を介して流出し、保護管17を介して中空系膜フィルタ2に供給される。

上記バブリング母管112にはバブリング短管121は上方から挿入固定されている。このバブリング短管121の上端は蓋体123により閉塞されており、該閉塞部の下方位置には第2気泡孔122が複数形成されている。また上記蓋体

123はバブリング短管121の外形よりも大きなものである。又バブリング短管121の下端は開放され、かつ前記バブリング枝管113に形成された第1気泡孔114と同レベル位置まで延長されている。したがってバブリング母管112内に供給された空気の一部は上記バブリング短管121の第2気泡孔122を介して流出する。かかる構成とすることにより従来バブリング母管112の直上位置にあり効果的にバブリングがなされなかった中空系膜フィルタ2に対して、効果的に気泡が供給されバブリングがなされる構成である。

以上の構成を基にその作用を説明する。まず廃液供給配管4を介して容器本体1内に供給された廃液は中空系膜フィルタ2の各中空系2Aを内側に浸透し、その際濾過される。濾過された処理液は中空系2Aの中空部を介して仕切板3の上方に流出し、さらに処理液排出配管5を介して排出される。かかるルートで濾過が行なわれる。そして容器本体1内に廃液供給配管4を介して廃液を一

定の圧力で供給しつづけ、中空糸膜フィルタ2の濾過差圧が予め設定された値になるまで濾過が継続される。そして上記所定の濾過差圧に達したら濾過操作は停止せられ、中空糸膜フィルタ2の逆洗操作が行なわれる。この逆洗は上記濾過とは逆のルートでなされる。すなわち図示しない気体供給源から気体供給配管8を介して中空糸膜フィルタ2の内部に水又は空気が圧送される。かかる水又は空気の圧送により中空糸膜フィルタ2の外表面に付着した固形物を除去する。この時上記中空糸膜フィルタ2の外側に形成された微孔から気泡が発生するので、逆洗効果が高められる。又このような逆洗操作に同期して前記バブリング装置111によるバブリング操作がなされる。

すなわちエアー供給配管15を介してバブリング母管112内にエアーが供給される。供給されたエアーの一部はバブリング短管121の第2気泡孔122を介してバブリング母管112の直上位置の中空糸膜フィルタ2に向って気泡が供給される。それと同時にバブリング枝管113内に供

泡が発生していたのに対して、本実施例の場合には、バブリング母管112に取着されたバブリング短管121の第2気泡孔122からも気泡が発生する構成であるので、従来効果的なバブリング操作を施すことができなかったバブリング母管112直上位置の中空糸膜フィルタ2についてもバブリングを効果的になすことが可能となる。その結果逆洗時の固形物の剥離が全ての中空糸膜フィルタ2について均一にかつ効果的になされ、中空糸膜フィルタ2を効果的に再生することが可能となる。

(2) 次に本実施例によるバブリング短管121は、その下端がバブリング枝管113の気泡穴114と同レベルまで延長されており、よって気泡が発生する条件としては略均一となる。したがっていずれかの気泡孔から集中的に気泡が発生するといった事態を防止して、均一に気泡を供給することができるとともに、夫々の気泡孔114および122の大きさを適切なものとするにより、気泡の大きさおよび量を均一なものとする

給されたエアーは第1気泡孔114を介して従来通り上方の中空糸膜フィルタ2に供給される。その際上記バブリング短管121に形成された第2気泡孔122はバブリング短管121の側面に形成されており、よって中空糸膜フィルタ2から剥離した固形物等がバブリング母管112内に流入することもない。また上記バブリング短管121の下端はバブリング枝管113の第1気泡孔114と同レベルまで延長されているので、気泡が流出する条件としては略同じであり、バブリング短管121から集中的に流出することはない。このようにバブリング装置111によるバブリングがなされ、前記逆洗作用と相まって中空糸膜フィルタ2の表面から固形物が効果的に剥離される。そしてこのような逆洗操作により上記中空糸膜フィルタ2は再生されて次の濾過に供され、前述したと同様の濾過作用が再度くりかえされる。

以上本実施例によると以下のような効果を奏することができる。

(1) まず従来バブリング枝管113のみから気

可能となる。

(3) さらに本実施例によるバブリング短管121の第2気泡孔122は、バブリング短管121の側面に形成されており、かつ上端開口を閉塞している蓋体123はバブリング短管121の口径より大径であるので、剥離した固形物等がバブリング短管121内に侵入することなく、かつ第2気泡孔122の目づまりも防止することができる。

次に第4図乃至第7図を参照して第2の実施例を説明する。前記実施例はいわゆるU字型の中空糸膜フィルタについて実施した例を示したが、この実施例はI型の中空糸膜フィルタ適用した場合を示すものである。一般に濾過流量の増大を図るためには中空糸の表面積を増大させることによりなされ、具体的にはより長い中空糸膜フィルタの使用が考えられる。しかしながら各中空糸の内径は約0.3mm程度と非常に小径であるので、中空部を流通する際の流体抵抗が大きく、その為上記中空糸膜フィルタを長くすることには限界がある。

そこで考えられたのが上述したI型の中空糸膜フィルタである。

上記I型の中空糸膜フィルタは第4図に示すように構成されており、中空糸の束131を一对の端部材132、133で支持したものである。またその中央には集水管133が配設されている。そしてこのように構成されたものを第5図に示すように軸方向に連結するもので、これによって表面積の増大を図るものである。なお図中符号134は接続具である。そして廃液は各中空糸をその内部に浸透し、その際濾過される。浸透した廃液（濾過されて処理液となったもの）は中空糸の内部を上方あるいは下方に向かって流通し、前記集水管133を介してあるいは直接仕切板3の上方に流通す。以降は前記第1の実施例の場合と同様である。

上記構成をなすI型の中空糸膜フィルタ2に本発明を適用した実施例を第6図および第7図に示す。なお図中符号141は下部蓋体である。なおバブリング装置111の構成および作用について

は中空糸膜濾過装置の横断面図、第4図乃至第7図は第2の実施例を示す図で、第4図はI型中空糸膜濾過装置断面図、第5図はI型中空糸膜フィルタを接続した状態を示す断面図、第6図は中空糸膜濾過装置の断面図、第7図は第6図の一部を詳細に示す断面図、第8図乃至第10図は従来例を示す図で、第8図は中空糸膜濾過装置の断面図、第9図は第8図の一部を詳細に示す断面図、第10図は中空糸膜濾過装置の横断面図である。

1…容器本体、2…中空糸膜フィルタ、111…バブリング装置、112…バブリング母管、113…バブリング枝管、114…第1気泡孔、121…バブリング短管、122…第2気泡孔、123…蓋体。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

は前記第1の実施例の場合と同様であり、その説明は省略する。

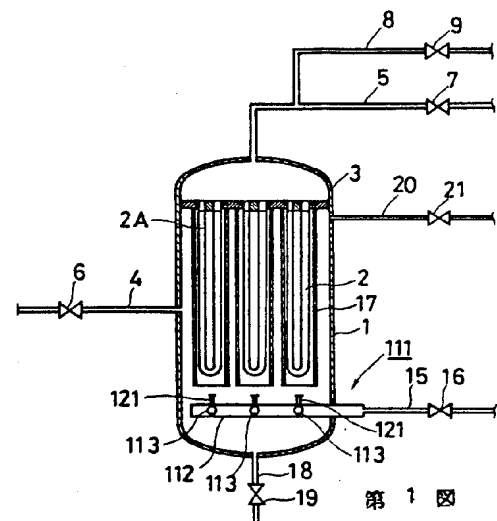
以上この第2の実施例によると、前記第1の実施例と同様の効果を奏することができるとは勿論のこと、特に大流量の濾過装置の場合には、必然的にバブリング母管112の口径も大きくなり、それに伴ないバブリング母管112の上方に位置する中空糸膜フィルタ2の数も増加するので、極めて効果的であるといえる。

#### [発明の効果]

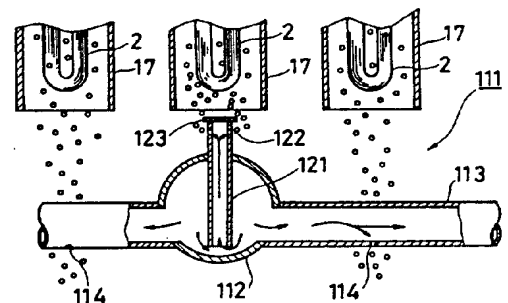
以上詳述したように本発明による中空糸膜濾過装置によると、バブリング母管の直上位置にある中空糸膜フィルタについても気泡を効果的に供給してバブリングすることができ、かつ全体について均一な気泡供給が可能となり、中空糸膜フィルタの再生をなす上で極めて効果的である。

#### 4. 図面の簡単な説明

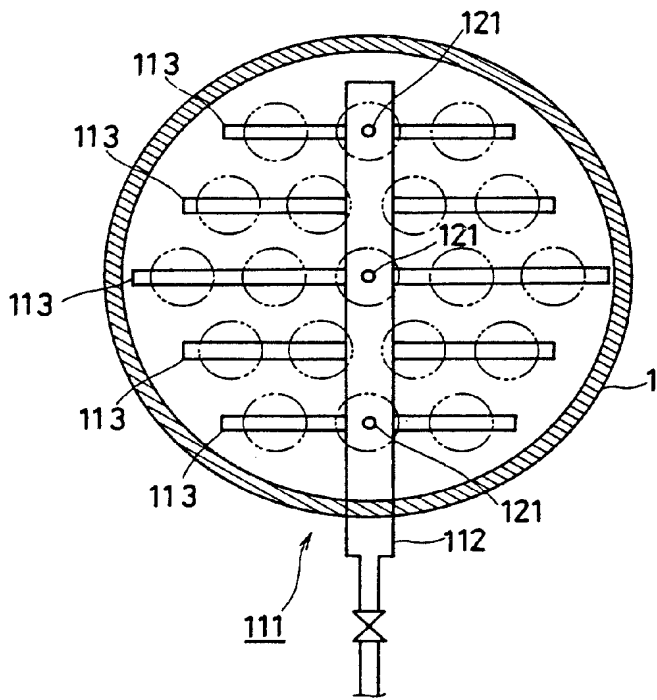
第1図乃至第3図は本発明の第1の実施例を示す図で、第1図は中空糸膜濾過装置の断面図、第2図は第1図の一部を詳細に示す断面図、第3図



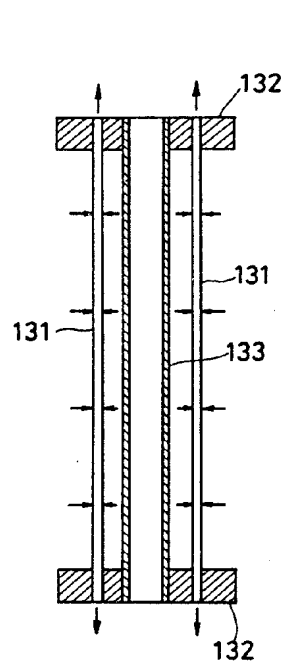
第1図



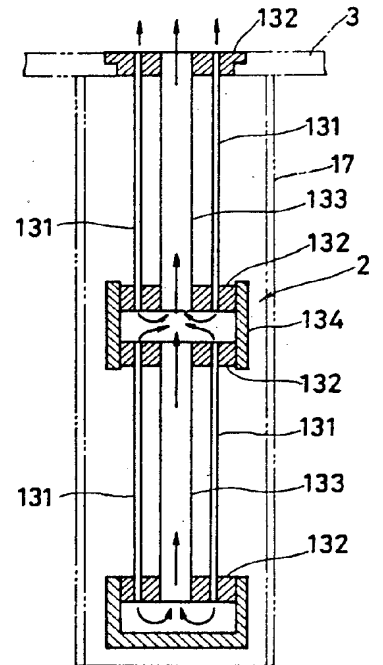
第2図



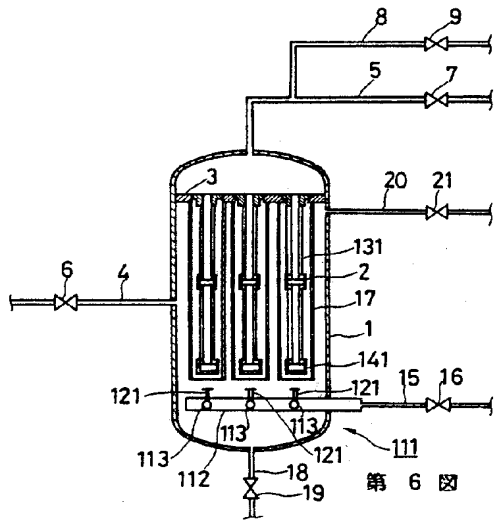
第 3 図



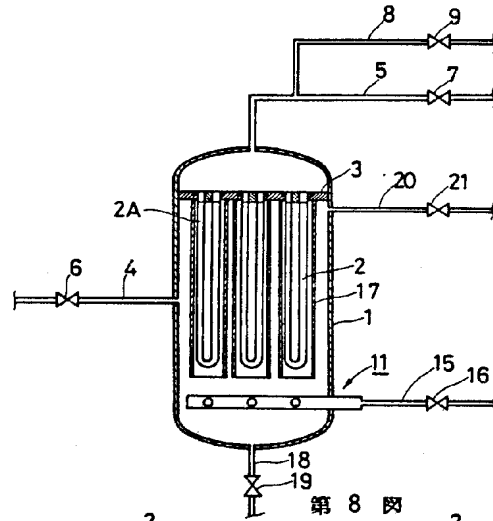
第 4 図



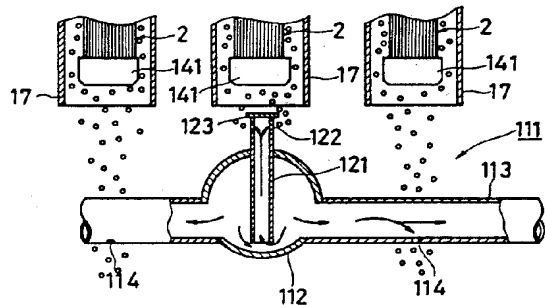
第 5 図



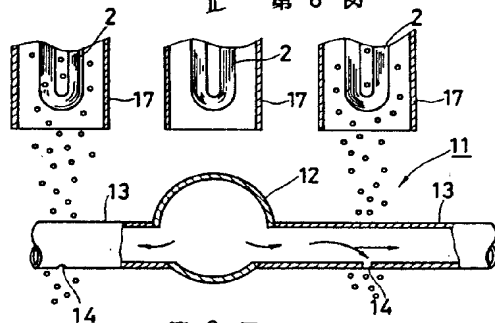
第 6 図



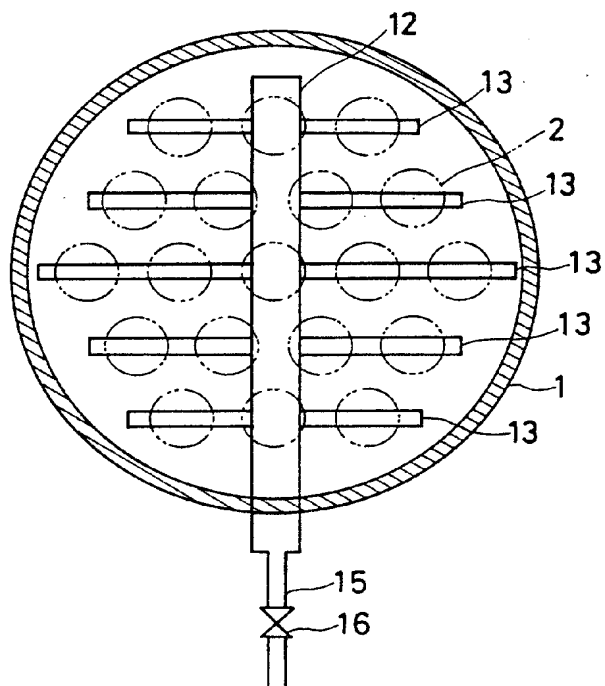
第 8 図



第 7 図



第 9 図



第 10 図